

(19) 大韓民国特許庁 (KR)
(12) 公開特許公報 (A)

(51)。Int. Cl. ⁷
D 06 F 39/08

(11) 公開番号:特 2002-0037911

(43) 公開日付:2002 年 5 月 23 日

(21) 出願番号:10-2000-67894

(22) 出願日付:2000 年 11 月 16 日

(71) 出 願 人: 株式会社エコエイド

(72) 発 明 者: クォン ドン ヒョン

(74) 代 理 人: ジン チョン ウン

(54) 機能水洗濯機

(19)



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication
number:

1020020037911 A

(43)Date of publication of application:
23.05.2002

(21)Application number: 1020000067894

(71)Applicant:

ECO AID CO., LTD.

(22)Date of filing: 16.11.2000

(72)Inventor:

KWON, DONG HEON

(51)Int. Cl

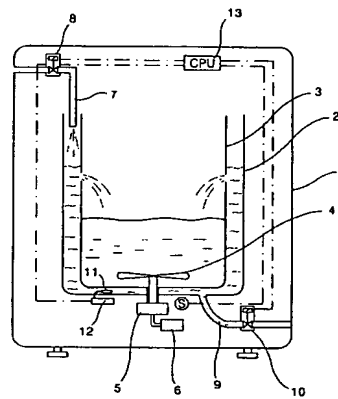
D06F 39/08

(54) WASHING MACHINE CAPABLE OF GENERATING FUNCTIONAL WATER

(57) Abstract:

PURPOSE: A washing machine capable of generating functional water is provided to prevent partial decoloration and damage of clothing, to perform sterilization, disinfection, deodorization and bleaching without boiling the clothing, and to improve a washing efficiency.

CONSTITUTION: A washing machine capable of generating functional water includes a water supplier, a wash tub(3), a functional water generator (11), and an agitator(4). The water supplier supplies wash water. The wash tub receives wash water supplied from the water supplier and clothing. The functional water generator generates functional water within wash water supplied to the wash tub. The agitator agitates wash water and clothing inside the wash tub.



&copy; KIPO 2002

Legal Status

Date of request for an examination (20001116)

Final disposal of an application (registration)

Date of final disposal of an application (20030625)

Patent registration number (1003927980000)

Date of registration (20030714)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.
D06F 39/08

(11) 공개번호 특2002-0037911
(43) 공개일자 2002년 05월 23일

(21) 출원번호 10-2000-0067894
(22) 출원일자 2000년 11월 16일

(71) 출원인 (주)에코에이드 김성태
서울특별시 강남구 삼성동 153-29 감령빌딩 3층
(72) 발명자 권동현

(74) 대리인 서울특별시 강남구 역삼2동 716번지 동부 해오름(아) 101-12 03
진천웅

심사참구 : 있음

(54) 기능수 세탁기

요약

본 발명은 전자동 세탁기에서 오존수나 전해수 등과 같은 기능수를 고농도로 발생시키는 수단이 부가된 세탁기 및 이에 따른 세탁 방법에 관한 것으로, 세탁수를 공급하기 위한 급수기; 상기 급수기로부터 공급되는 세탁수 및 세탁물을 담은 세탁조; 상기 세탁조 내에 설치된 기능수 발생기; 및 상기 세탁조 내의 세탁수 및 세탁물을 교반하기 위한 교반기를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 세탁기 및 이에 따른 세탁 방법에 의하면, 세탁조에 공급되는 세탁수가 일정 수위만큼 공급되었을 때 세탁조 내에 구비된 기능수 발생기가 작동하여 오존수나 전해수가 발생되고 교반기에 의해 혼합되므로, 세탁물의 부분 탈색 및 손상을 방지할 수 있을 뿐 아니라, 살균, 소독, 표백 및 탈취 기능이 있는 오존수나 전해수가 세탁조 내에서 일정한 농도로 유지되므로 세탁물을 가열하지 않고도 세탁물의 손상 없이 살균, 소독은 물론 표백, 탈취 효과도 동시에 얻을 수 있어, 세제 사용량을 절감하면서도 세정도를 개선하여 세탁 효율을 크게 향상시키게 된다.

도표

도 4

색인어

세탁기, 기능수, 오존수, 전해수, 기능수 발생기, 살균, 소독, 표백, 탈취.

영세서

도면의 간단한 설명

도 1은 공기 중에서 오존 가스를 발생시킨 후 물에 용해시키는 방식의 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것,

도 2는 수중에서 오존을 발생시키는 방식의 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것,

도 3은 정수 장치가 부착된 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것,

도 4는 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 한 실시예를 보여주는 모식적 단면도,

도 5는 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 한 실시예를 보여주는 요부 절개 사시도,

도 6은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 작동을 보여주는 제어 블록도,

도 7은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기에 있어서 기능수 발생기의 작동을 설명한 흐름도,

도 8은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 다른 실시예를 보여주는 모식적 단면도로, 도 8a는 정단면도이고 도 8b는 측단면도,

도 9는 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기의 한 실시예를 모식적으로 나타낸 것으로, 도 9a는 대향 전극의 하나, 도 9b는 대향 전극의 간극 유지용 스페이서, 도 9c는 전극 고정 프레임, 도 9d는 베어형(bare type) 오존수 발생기의 구조를 모식적으로 나타낸 것,

도 10은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기의 다른 실시예의 모식적 단면도,

도 11은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기에 인가되는 전원 발생 메커니즘을 보여주는 블록도,

도 12는 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 한 실시예를 모식적으로 나타낸 것이고,

도 13은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 다른 실시예로 나타낸 것이고,
 도 14는 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에 일 실시예로 적용되는 구형파 펄스 전원의 파형도를 나타낸 것이고,
 도 15는 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에 일 실시예로 적용되는 반파 펄스 전원의 파형도를 나타낸 것이고,
 도 16은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에 일 실시예로 적용되는 삼펄스 전원의 파형도를 나타낸 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 기능수 세탁기 및 세탁 방법에 관한 것으로, 상세하게는 전자동 세탁기에서 오존수나 전해수 등과 같은 기능수를 고효율로 발생시키는 수단이 부가되어 세탁 효율을 향상시킬 수 있는 세탁기 및 세탁 방법에 관련된다.

현재 세탁기로는 섬유, 의류 등의 세탁, 행굼, 그리고 탈수 공정을 순차적으로 수행하는 전자동 세탁기가 주로 사용되는데, 세탁 효율을 증가시키기 위하여 정수 장치를 설치한 세탁기와, 세탁물의 살균, 소독 및 표백 등을 위해 오존 발생기를 부착한 세탁기도 개발되어 있다.

오존 발생 장치가 부가된 세탁기로는 대한민국 특허등록 제1996-14275호에 개시된 것을 예로 들 수 있는데, 도 1은 공기 중에서 오존 가스를 발생시킨 후 물에 용해시키는 방식의 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. 그 구성을 보면, 본체에 설치되어 급수시 냉수 및 온수를 터브(80)로 급수하기 위해 선택적으로 개폐되는 제 1, 2 급수 밸브(81, 82), 상기 제 1, 2 급수 밸브(81, 82)와 제 1, 2 솔레노이드 밸브(83, 84)를 통해 급수시 유입되는 세탁수를 정수하는 정수 필터(85), 공기 펌프(86)의 구동에 의해 오존 가스를 발생시키는 오존 가스 발생기 (87), 상기 오존 가스 발생기(87)에서 생성된 오존 가스를 터브(80)로 용입시키기 위한 산포기(88), 그리고 상기 터브(80)에 용입된 오존 가스중 용해되지 못한 가스를 제거하는 촉매 필터(89)로 이루어진 것을 알 수 있다.

이와 같은 구성을 갖는 세탁기에서는, 급수시 터브(80) 내 세탁수의 수위가 일정 수준 이상으로 되었을 때, 터브(80) 하부에 있는 공기 펌프(86)의 구동에 의해 오존 가스 발생기(87)에서 오존 가스가 발생된다. 발생된 오존 가스는 터브(80) 내 하부의 펄세이터 일측에 설치된 세라믹 재료로 된 산포기(88)에서 직경 10 μ m 이하로 된 복수개의 통공을 통해 터브(80) 내부로 용입되고, 이와 동시에 펄세이터의 회전제에 의해 터브(80) 내의 세탁수가 교반되어 오존 가스가 용해된다. 한편, 용입된 오존 가스중 용해되지 못한 것은 터브(80) 내에서 상층하여 상부에 모이게 되는데, 이것은 터브(80) 내 세탁수와 접촉하지 않는 상부 공간에 설치된 촉매 필터 (89)에 의해 제거된다.

그러나, 오존 가스는 그 특성상 가스 상태에서 물에 용해되는데 일정한 시간이 필요하고, 그 시간은 오존 가스가 물에 접촉할 때의 형상과 크기에 좌우되는데 특히 입자 크기가 작을수록 용해에 유리하기 때문에, 공기 중에서 오존 가스를 발생시킨 후 물에 용해되도록 하는 방식의 세탁기에서는 오존 가스를 물에 용해시키는 과정에서 오존 가스를 미세기체화시키는 장치가 별도로 필요하게 된다. 또한, 미처 물에 용해되지 못한 오존 가스가 대기 중으로 방출될 경우에는 인체에 유해한 영향을 미치기 때문에 별도의 장치를 사용하여 이를 제거하여야 하므로 역시 장비 부담이 커지게 되면서도, 발생된 오존 가스로 인한 사용자의 안전 문제 등이 고려되어야 하므로, 기체상 오존 가스 발생기를 구비한 세탁기에는 많은 문제점이 있다.

이밖에 오존 발생 장치를 구비한 세탁기로서는 대한민국 특허등록 제1992-7734호에 기재된 것을 예로 들 수 있는데, 여기에서는 수중에서 물의 전기분해에 의해 오존을 발생시켜 얻어진 오존수를 세탁기로 공급하고 있다. 도 2는 수중에서 오존을 발생시키는 방식의 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것이다. 이 세탁기는 수돗물을 자동으로 공급 또는 차단시키는 급수 밸브(91)와, 상기 급수 밸브(91)로부터 공급된 물을 세탁조 내에 유입시킬 수 있도록 급수구(92)를 갖고 세탁과 행굼, 그리고 탈수 기능을 순차적으로 수행하도록 되어 있는데, 마지막 행굼 행정의 급수와 동시에 오존수를 생성시켜서 세탁조 내로 급수될 수 있도록, 급수 밸브(91)와 급수구(92) 사이에 오존 발생 장치(93)가 구비된다. 이 오존 발생 장치 (93)는 상부에 유입 연결관, 하부에 배출 연결관이 형성되고 상하부로 분리된 케이스가 나사로 체결되어 있어, 세탁조의 급수관에 연결되어 급수와 동시에 오존수를 직접 세탁조에 급수할 수 있도록 되어 있다.

그러나, 이와 같이 세탁조의 급수관에 설치되어 수중에서 오존을 발생시키는 방식의 세탁기에서는, 오존수가 급수부로부터 직접 세탁물에 공급되기 때문에 세탁물의 부분 탈색 및 손상을 초래할 수 있을 뿐 아니라, 오존수가 급수부로부터 공급되기 시작하는 시점부터 산화력이 작용하므로 지속 시간이 짧고, 급수 유량의 많고 적음에 따라 오존수의 농도가 변하게 되는 등의 문제가 있어 바람직하지 못하다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 이와 같은 종래의 오존 발생기를 구비한 세탁기에 있어서 안전성이라든가 세탁물이 손상되는 등의 문제를 해결하기 위하여 이루어진 것으로, 그 목적은 전자동 세탁기에 있어서 세탁조에 급수된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 간단한 장치를 부가하여 오존수나 전해수와 같은 기능수를 고효율로 발생시키고 이를 일정한 농도로 세탁물에 지속적으로 작용하도록 함으로써, 세탁물의 부분 탈색 및 손상을 방지할 수 있을 뿐 아니라 세탁물을 삶지 않고도 살균, 소독은 물론 탈취 및 표백 작용도 동시에 수행할 수 있도록 하여, 세제 사용량을 절감시키면서 세정도를 개선하여 세탁 효율을 향상시킨 세탁기 및 세탁 방법을 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 세탁기는,

세탁수를 공급하기 위한 급수기;

상기 급수기로부터 공급되는 세탁수 및 세탁물을 담은 세탁조;

상기 세탁조 내에 설치된 기능수 발생기; 및

상기 세탁조 내의 세탁수 및 세탁물을 교반하기 위한 교반기를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

여기에서, 기능수 발생기는 세탁조에 급수된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 것으로, 세탁조 하부, 바람직하게는 교반기 하측에 구비되는 것이 바람직하다. 구체적으로, 기능수 발생기는 한 쌍 이상의 대향 전극을 포함하여 구성된 오존수 발생기이거나, 분리막을 사이에 두고 설치되는 한 쌍 이상의 대향 전극을 포함하여 구성된 전해수 발생기일 수 있다. 이들 대향 전극은 재질이 백금(Pt), 백금과 팔라듐(Pd)의 합금, 또는 백금족과 팔라듐의 합금이거나, 도전성 금속에 백금, 백금과 팔라듐의 합금, 또는 백금족과 팔라듐의 합금이 피막을 형성한 것일 수 있으며, 전기전도성을 갖는 탄소 전극도 바람직하다. 도전성 금속은 티타늄(Ti)인 것이 바람직하고, 백금과 팔라듐의 합금은 백금 85.0~99.95 중량%와 팔라듐 15.0~0.05 중량%의 합금인 것이 바람직하다. 또한, 전극은 형상이 평판형이거나, 하나 이상의 구멍이 형성된 평판형, 세면대(small strip)형, 세선(fine wire)형, 가시(fish bone)형, 그물(mesh)형, 또는 원통형일 수 있고, 대향 전극의 간격은 0.1~1 mm인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명의 세탁기에는 상기 기능수 발생기에 전압을 인가하기 위한 전원이 포함될 수 있으며, 전원은 상기 전극에 직류 전압, 펄스 전압, 구형파 펄스(square wave pulse) 전압, 또는 시분제어(sequence control)되는 펄스 전압, 교번되는 펄스 전압을 인가하는 것일 수 있다.

또한, 본 발명의 세탁기는, 상기 기능수 발생기에 전압을 인가하기 위한 전원, 상기 급수기로부터 급수되는 세탁수가 상기 세탁조의 일정 수위까지 공급되었는가를 감지하는 센서, 및 상기 전원에 전압 인가를 제어하기 위한 제어기를 포함하여 구성될 수 있으며, 여기에서 제어기는 상기 센서로부터 세탁조의 세탁수의 수위에 대한 정보를 입수하는 것이 바람직하다. 상기 제어기는 전원의 전압 인가를 제어하는 외에도, 세탁조로 세탁수를 공급하는 급수 밸브와 세탁조로부터 세탁수를 배출시키는 배수 밸브의 동작을 제어할 수 있다.

또한, 본 발명의 세탁기는,

세탁수를 세탁조 내에 공급하는 세탁수 공급 수단;

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 기능수 발생 수단;

상기 기능수와 세탁물을 혼합하는 혼합 수단; 및

상기 기능수를 배출하는 배출 수단을 포함하여 구성된 것일 수 있다.

여기에서, 기능수는 오존수 또는 전해수이고, 전해수는 산성수, 알칼리수 또는 중성수를 포함하는 것일 수 있다.

이와 같은 본 발명의 세탁기에는, 상기 세탁조 내에 공급된 세탁수의 수위를 감지하는 세탁수 수위 감지 수단 및 상기 세탁수의 수위에 따라 기능수의 발생을 제어하는 제어 수단이 더욱 포함될 수 있고, 또한 상기 세탁조 내의 기능수의 농도를 감지하는 기능수 농도 감지 수단 및 상기 기능수의 농도에 따라 기능수의 발생을 제어하는 제어 수단이 더욱 포함될 수 있다.

본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 세탁 방법은,

세탁기에서 수행되는 통상의 세탁 방법에 있어서,

세탁수를 세탁조 내에 공급하는 단계;

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 단계;

상기 기능수와 세탁물을 혼합하는 단계; 및

상기 기능수를 배출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

여기에서, 기능수는 오존수 또는 전해수이고, 전해수는 산성수, 알칼리수 또는 중성수를 포함하는 것일 수 있다.

또한, 본 발명의 세탁 방법은, 세탁조 내에 공급된 세탁수의 수위를 감지하는 단계, 및 세탁수의 수위에 따라 기능수의 발생을 제어하는 단계를 더욱 포함할 수 있고, 또한 상기 세탁조 내의 기능수의 농도를 감지하는 단계, 및 기능수의 농도에 따라 기능수의 발생을 제어하는 단계를 더욱 포함할 수 있다.

본 발명에서는 오존수 또는 전해수와 같이 살균, 소독, 표백 및 탈취 등의 기능이 있는 기능수를 발생시키는 기능수 발생기가 세탁기의 세탁조 내에 설치되어 있어, 세탁조 내에 세탁수가 공급된 상태에서 기능수가 발생되도록 한 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 세탁기에 있어서 기능수 발생기는 한 쌍 이상의 대향 전극으로 구성되어 전극에 전압이 인가되면 미리 공급되어 있는 세탁조 내의 물이 전기분해되면서 기능수를 발생시키게 되는데, 이 기능수 발생기는 세탁조 하부, 바람직하게는 교반기 하측에 위치하며, 급수기로부터 공급되는 세탁수가 세탁조 내에 일정량 유입되었을 때 기능수 발생이 시작되고, 이와 함께 교반기도 작동 개시된다. 따라서, 본 발명의 세탁기에서는 수중의 오존 농도가 일정하게 오랜 시간 동안 지속되므로, 오존 발생 장치가 급수관에 연결되어 있는 종래의 세탁기에서와 같이 오존 농도의 불균일로 인해 세탁물이 부분 탈색되거나 손상되는 일이 없이, 세탁물의 살균과 소독, 표백, 탈취 작용을 동시에

수행할 수 있어 세정공량을 절감시키면서 세정도를 개선하여 세탁 효율을 향상시킬 수 있다.

이하, 본 발명의 세탁기의 구성을 구체적으로 기술하기에 앞서, 통상의 전자동 세탁기의 구성과 작동을 먼저 살펴본다.

도 3은 정수 장치가 부착된 종래의 세탁기의 구조를 모식적으로 나타낸 것으로, 여기에서 보면 본체(60) 내부에 세탁수가 담겨지는 저수조(61)와 세탁물이 담겨지는 세탁조(62)가 구비되고, 저수조(61) 하부에는 회전날개(63)를 회전시키는 구동모터(64)가 설치되어 있음을 알 수 있다. 본체(60) 상부에는 저수조(61) 내부로 세탁수를 급수하는 냉온수 급수구(65, 66)와 세제통(67)이 구비되고, 본체 하부에는 배수관(68)과 밸브(69)가 설치되며, 본체(60) 외부에는 수도꼭지로부터 공급되는 물을 사용자가 선택적으로 정수시킬 수 있도록 되어 있는 정수 수단(70)이 구비된다. 이 정수 수단(70)은 수도꼭지에서 공급되는 물을 정수시키는 정수기(71)와 수도꼭지에서 공급된 물이 정수기(71)를 거쳐 냉온수 급수구(65, 66)로 보내지도록 하는 관로(72)와, 수도꼭지에서 공급된 물이 정수기(71)를 거치지 않고 그대로 냉온수 급수구(65, 66)로 보내지도록 하는 관로(73)가 구비되고, 이들 관로(72, 73)에는 동작 제어 신호에 따라 관로(72, 73)를 개폐시키는 밸브(74, 75)가 각각 설치되어 있다.

이와 같이 구성되는 종래의 정수 세탁기에서의 세탁 공정은 다음과 같이 진행된다. 먼저 사용자가 일반 급수와 정수 급수를 선택하면 일반 급수시에는 밸브(74)가 폐쇄되고 밸브(75)가 개방되어 수도물이 관로(73)를 통해 냉온수 급수구(65, 66)로 보내져서 세제통(67)의 세제와 함께 급수되고, 정수 급수시에는 밸브(75)가 폐쇄되고 밸브(74)가 개방되어 수도물이 관로(72)를 거쳐 정수기(71)로 유입되어 정수된 후 냉온수 급수구(65, 66)로 보내져서 세제통(67)의 세제와 함께 급수된다. 급수된 물은 저수조(61)로 들어가게 되고 일정 높이에 이르면 세탁조(62) 내부로 흘러들어가서 구동 모터(64)에 의한 회전날개(63)의 회전과 함께 세탁 공정이 시작된다. 세탁 완료 후에는 밸브(69)가 개방되어 세탁조 내부의 물이 배수관(68)으로 배수된다. 다음의 행굼 공정에서는 급수되는 물이 세제통(67)을 거치지 않고 급수되어 세탁물 중의 세제 성분을 행굼어 내서 배수되는 단계가 수 차례 반복되고, 이어서 탈수 공정에서는 급수가 일어 나지 않는다.

이상과 같은 통상의 세탁기의 구성과 비교하여 다음에 본 발명의 세탁기의 구성 및 작동 원리를 설명한다.

도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 한 실시예를 보여주는 것으로, 도 4는 모식적 단면도이고 도 5는 요부 절개 사시도이다. 여기에서 보면, 통상의 세탁기와 마찬가지로 본체(1) 내부에는 세탁수가 담겨지는 저수조(2)와 세탁물이 담겨지는 세탁물조(3)가 하나의 회전축을 중심으로 설치되어 있는데, 본 발명에서는 저수조(2)와 세탁물조(3)를 함께 세탁조로 칭하기로 한다. 세탁조 하부에는 회전축을 중심으로 교반기(4)가 장착되어 동력 단속 장치인 클러치(5)를 거쳐 모터(6)에 연결되어 있다. 본 실시예에서는 교반기(4)로서 회전하는 날개를 도시하고 있지만, 이밖에 세탁조 자체가 회전하는 것도 넓은 의미의 교반기로 취급된다. 본체(1) 상부에는 저수조(2) 내부로 세탁수를 급수시키는 급수구(7)와 급수 밸브(8)가 구비되고, 세탁조 하부에는 배수구(9)와 배수 밸브(10)가 설치되어 있다. 이상의 구성은 통상의 세탁기와 동일한 것이다.

여기에, 세탁조 하부의 교반기(7) 하측, 특히 저수조(2) 내에 기능수 발생기(11)가 설치되고, 여기에 전압을 인가하기 위한 전원(12)이 연결되어 있으며, 이 전원(12)의 작동을 제어하는 제어기(13)가 설치되어 있다. 또한, 세탁조 바닥에는 세탁조 내 세탁수의 수위를 감지하는 센서(S)가 장착되어 있어, 수압 측정 에 의해 수위를 감지하여 제어기(13)로 신호를 보내는 작용을 한다. 제어기(13)는 기능수 발생기(11)의 전원(12) 외에도, 급수 밸브(8) 및 배수 밸브(10)의 개폐를 제어하도록 되어 있다.

다음은, 이상과 같은 구성을 갖는 본 발명의 세탁기의 작동을 도 6을 참고로 하여 설명한다. 도 6은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 작동을 보여주는 제어 블록도이다. 통상의 세탁기와 마찬가지로, 본 발명의 세탁기의 작동은 사용자가 기 입력부에서 세탁 공정 개시를 선택하면서 개시된다. 먼저, 제어기(13) 신호에 의해 급수 밸브(8)가 개방되어 급수구(7)로부터 세탁수가 저수조(2) 내로 유입되고, 저수조(2) 내에 세탁수가 채워지면서 세탁수는 세탁물조(3)로 흘러 들어가게 된다. 세탁조 내의 세탁수가 일정 수위에 도달하면 세탁조 저면에 부착되어 있는 센서(S)에 의해 감지되고 이 신호가 제어기(13)로 보내진다. 센서(S)의 신호에 따라 제어기(13)에서 전원(12)에 전압을 인가하면 기능수 발생기(11)의 작동이 개시되어 세탁조 내에 있는 물이 전기분해되면서 기능수가 발생하게 된다. 기능수 발생기(11)의 작동은 세탁조 내의 기능수 농도에 의하여 제어되는데, 세탁조 내의 기능수의 농도가 일정 수준에 도달하게 되면 센서에 의해 감지되고, 이에 따라 제어기(13)에 의해 전원(12)에 전압 인가가 중단되어 기능수 발생기(11)의 작동이 중지된다. 한편, 기능수 발생기(11)의 작동에 이어서 교반기(4)가 작동되고 이와 함께 세탁 공정이 개시되어, 기능수를 포함하는 물이 세탁물과 혼합되어 세탁물의 세탁과 함께 살균, 소독, 표백, 탈취가 이루어지게 된다. 세탁이 완료되면 마찬가지로 제어기(13)의 신호에 따라 배수 밸브(10)가 열리게 되어 세탁수가 배수구(9)를 통해 배출된다. 세제 투입 여부도 제어기(13)에 의해 제어되어, 세탁 공정에서는 세제가 투입되고 행굼 공정에서는 세제가 투입되지 않는다.

도 7은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기에 있어서 기능수 발생기의 작동을 설명한 흐름도이다. 여기에서 보듯이, 먼저 세탁기 작동이 개시되면 제어기로부터 급수 밸브의 개방 신호에 의해 세탁수가 급수된다. 세탁조 저면에 위치한 센서에 의해 세탁조 내의 수위를 판단하여 일정 수위에 도달하면 제어기에 의해 기능수 발생기의 작동이 개시되도록 한다. 세탁조 내 기능수의 농도를 감지하여 일정 농도에 도달하는 시간이 되면 기능수 발생기의 작동이 중지된다. t_1 은 기능수 발생기의 동작 시간을 의미한다. 이어서 세탁 공정이 시작되는데, 교반기가 작동하면서 기능수가 세탁물과 혼합되어 세탁과 함께 살균, 소독, 표백 및 탈취가 행하여지고, 일정 시간이 경과하여 세탁 공정이 완료될 때 세탁기의 작동이 중지된다. t_2 는 세탁 공정 시간을 의미한다. 세탁이 완료되면 배수 밸브가 열리게 되어 세탁수가 배수구를 통하여 배출된다. 행굼 공정에서도 위 세탁 공정과 마찬가지로 세탁수 급수에 이어 기능수 발생기 작동 및 중지, 그리고 행굼이 행해진 후 배수되는 단계로 진행된다. 단, 행굼 공정에서의 기능수 발생기 작동은 목적에 따라 선택적으로 행해질 수 있는데, 예를 들어 세탁물의 살균, 소독을 위해서는 세탁 공정에서 기능수 발생기를 작동시키는 것만으로도 충분하지만, 세탁물의 표백을 위해서는 세탁 공정에 이어 행굼

공정에서도 기능수  를 작동시키는 것이 좋다.

도 8은 본 발명에 따른 기능수 발생기가 구비된 세탁기의 다른 실시예를 보여주는 모식적 단면도로, 도 8a는 정단면도이고 도 8b는 측단면도이다. 위 도 4에서 보여주는 실시예는 세탁조가 수직으로 세워진 원통형으로 형성되어 수직축을 중심으로 회전하면서 세탁 공정이 이루어지는 수직형 세탁기에 본 발명이 적용된 예이며, 도 8의 세탁기는 원통형 세탁조가 수평축을 중심으로 회전하는 수평형 세탁기에 본 발명이 적용된 예를 보여주는 실시예이다. 이러한 수평형 세탁기는 주로 미국, 유럽 등지에서 흔히 사용되는 것으로 드럼식 세탁기로도 불리우는 것이다. 도면에서 보듯이, 이 세탁기에서는 본체(1) 내부에 세탁수가 담겨지는 저수조(2)와 세탁물이 담겨지는 세탁물조(3)가 수평 회전축을 중심으로 설치되어, 본체(1) 후방에 설치된 모터(6)의 구동에 의해 세탁물조(3)가 회전하도록 설계되어 있다. 즉, 본 실시예에서는 세탁물조 자체가 교반기 역할을 하도록 되어 있으며, 그 밖의 주요 구성에 있어서는 도 4의 수직형 세탁기와 동일하고, 작동 역시 동일한 방식으로 제어된다.

이하에서는, 본 발명의 세탁기에 설치될 수 있는 기능수 발생기에 대하여 구체적으로 살펴본다. 본 발명에 있어서, 기능수는 오존수나 전해수일 수 있으며, 따라서 기능수 발생기에는 오존수 발생기와 전해수 발생기가 포함된다.

먼저 오존수 발생기는 한 쌍 이상의 대향 전극을 포함하여 구성되는 것으로, 도 9 및 도 10은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기의 각각의 실시예를 모식적으로 나타낸 것이다. 먼저 도 9를 보면, 도 9a는 세편대로 이루어진 한 쌍의 대향 전극(101) 중 하나로 가시(fish bone)형 전극, 도 9b는 한 쌍의 대향 전극의 각각의 간극 유지용 스페이서(102), 도 9c는 전극 고정 프레임(103), 도 9d는 한 쌍의 대향 전극이 스페이서를 사이에 두고 상하로 배치되어 프레임에 고정된 형상의 오존수 발생기를 모식적으로 나타낸 것이다. 도 9의 오존수 발생기는 전극이 노출되어 있는 베어형(bare type) 또는 누드형(nude type)으로 통칭되는 형태의 것으로, 수중에 직접 투입하여 사용된다. 이 오존수 발생기의 각 대향 전극(101, 101')의 일측에는 외부전극 접속단자(104, 104')가 연결되어 있어, 여기에 전압이 인가되면, 수중의 대향 전극(102, 102') 사이에서 물분자가 분해되어 오존이 발생하므로 오존수가 생성된다. 베어형 오존수 발생기는 수중에 고정될 필요가 없고 수로 제어가 요구되지 않은 경우에 유용하게 사용될 수 있으므로, 본 발명의 세탁기에서는 세탁조 하부, 특히 저수조(2) 내의 임의의 위치에 고정되지 않고 놓여지게 된다.

도 10은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기의 다른 실시예의 모식적 단면도이다. 이 오존수 발생기는, 한 쌍의 대향 전극(101, 101')이 스페이서(102)를 사이에 두고 상하로 배치되어 프레임(103)에 고정된 후, 물의 유출입구(105, 105')가 형성된 용기(106) 내에 장착된 것으로, 셀형(cell type)으로 통칭된다. 셀형 오존수 발생기는 물의 유출입구가 형성되어 있기 때문에 벽이나 바닥 등에 고정될 필요가 없고 수로 제어가 요구되는 경우에 유용하게 사용될 수 있다. 본 발명의 세탁기에서는 물의 유출입구 부분을 넓게 하여 세탁조 하부, 특히 저수조(2)의 벽에 고정하여 사용된다.

이와 같은 오존수 발생기에서 대향 전극의 재질은 백금(Pt), 백금과 팔라듐(Pd)의 합금, 백금과 팔라듐의 합금이거나, 또는 티타늄(Ti)과 같은 도전성 금속에 백금과 팔라듐의 합금이나 백금과 팔라듐의 합금이 피막을 형성한 것이 바람직하다. 백금과 팔라듐의 합금을 사용할 경우에는 백금 85.0~99.95 중량%와 팔라듐 15.0~0.05 중량%의 합금인 것이 바람직하다. 또한, 목탄 등으로부터 추출한 탄소 분말 또는 폴리마크릴 게일의 섬유를 탄화시킨 탄소 섬유 등을 이용하여 고온 고압 압착 성형 및 고온 탄화 공정 등을 거쳐 전기전도성 및 기타 전극의 특성을 갖도록 된 탄소 전극도 본 발명의 오존수 발생기의 대향 전극에 적용할 수 있다. 이러한 탄소 전극을 오존수 발생기에 적용할 경우 금속 도체와 특성 및 성능이 유사하여 가격이 저렴하다는 이점이 있다.

또한, 대향 전극은 그 간격이 0.1~1 mm인 것이 바람직하고, 형상은 평판형, 하나 이상의 구멍이 형성된 평판형, 세편대(small strip)형, 세선(fine wire)형, 가시(fish bone)형, 그물(mesh)형, 또는 원통형으로 할 수 있다. 그리고 상기 실시예에서는 사각 형상의 전극을 도시하고 있지만, 원형이나 직사각형 등 그 형상에는 제한이 없다.

또한, 본 발명에 따른 오존수 발생기에서 대향 전극에는 직류 전압, 펄스 전압, 구형파 펄스(square wave pulse) 전압, 또는 시분제어(sequence control)되는 펄스 전압, 교번되는 펄스 전압을 인가할 수 있다.

도 11은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 오존수 발생기에 인가되는 전원 발생 메커니즘을 보여주는 블록도이다. 여기에서 보면, 110 V 또는 220 V의 AC 전압을 입력한 후 DC 정류하여 소정의 DC 전압을 발생시킨다. 다음에 DC 전압 조정부에서는 110 V 또는 220 V의 AC 전압의 변동에 따라 DC 전압이 변동하는 것을 방지하기 위하여 출력 전류를 검출하여 일정 크기로 조정한다. 조정된 DC 전압은 교번 펄스 생성부를 거쳐 정전류의 교번 DC 전압으로 출력된다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 각각의 실시예를 모식적으로 나타낸 것이다. 먼저, 도 12의 전해수 발생기는 급수관(204)과 전해수 배출관(206, 208)이 구비된 케이스(209) 내부에 양전극(203)과 음전극(201)이 분리막(202)의 양측에 좁은 간격으로 대향 설치되는 구성을 갖는다. 즉, 급수관(204)을 통해 공급되는 공급수가 대향 전극(201, 203)을 통과할 때 전극에 인가된 전압에 의해 전기분해되어 산성수와 알칼리수가 발생되고, 각각 배출관(206, 208)을 통해 배출된다.

이와 같은 전해수 발생기의 인가 전원으로는 구형파 펄스 전압이나 반파 펄스 전압이 적용될 수 있다. 그러나, 이 경우 대향 전극(201, 203) 표면에 급수 중의 불순물이 부착하여 수습 시간 이내에 전류가 급격히 감소되면서 전해수 발생이 중단될 우려가 있기 때문에, 이러한 문제점을 해결하기 위해서 전극(201, 203)의 극성을 반전시켜줄 필요가 있게 된다. 즉, 양전극(203)에 부극성(음극성)의 전압을 인가하고, 음전극(201)에 정극성(양극성)의 전압을 인가하되, 두 전극(201, 203) 간의 인가 전원 극성을 적정 시간 간격으로(수십 초~수십 분 정도) 교번하여 주는 수단이 필요하게 되는데, 이 경우에는 전해수 배출구도 바뀌게 되므로 이에 대한 수단(전자 밸브 등을 사용하는 자동 변환 장치)이 필요하게 된다.

또한, 위 전해수 발생기는 양전극(203)과 음전극(201)이 분리막(202)의 양측에 좁은 간격으로 각각 대향 설치되는데, 두 전극(201, 203)의 평면적은 가능한 넓게 하고 이격 거리(d)는 좁게 하여 두 전극(201, 203) 간의 전기 저항을 감소시킴으로써 가능한 낮은 전압으로도 효과적으로 전해시킬 수 있도록 한다. 그

러나, 이 경우 이격거리(d)가 좁게 설치되면 두 전극(201, 203) 간에 수직으로 형성되며, 따라서 두 전극(201, 203) 사이에 수직으로 이동해야 하는 전류를 난류화하여 생성된 강산화성 물질들이 쉽게 분해되어 전해 효율을 저하시키는 문제점이 있을 뿐 아니라, 두 전극 간에 각각 반대편으로 분리 이동되어 온 반대 극성 이온들이 공간 전하로 작용하여 전극 간의 전압을 상대적으로 감쇄시키는 공간 전하 제한 작용(space charge limiting action)을 받게 되어 전해 작용을 더욱 감소시킬 수 있다. 이러한 문제점은 두 전극을 유통개부가 형성된 평판형이나 그물형으로 하여 이격 거리(d)는 작게 하면서 상대적으로 수직으로 유출되도록 하여 전극 간의 난류를 크게 줄이는 것에 의해 해결할 수 있다. 이 경우, 두 전극(201, 203) 간의 이격 거리(d)를 더욱 좁게 할 수 있게 되어 낮은 인가 전압에서도 상대적으로 더 높은 전압 및 전류 상태로 작동할 수 있으므로, 매우 효과적인 수중 방전 발생과 전해 작용을 일으킬 수 있음은 물론 소모 전력도 감소시킬 수 있어 전해 효율도 매우 크게 향상된다는 효과가 있다. 대향 전극의 간격(d)은 필요 배출 전해 농도와 배출 전해수량 등에 따라 임의로 결정할 수 있는데, 본 발명에 따른 세탁기에 사용되는 전해수 발생기에서는 0.1~1 mm로 하는 것이 바람직하다.

또한, 위 실시예의 전해수 발생기에서는 대향 전극이 유통개부가 형성된 평판형으로 구성되어 있으나, 양 전극을 선형이나 선형으로 구성된 원통형 또는 세편대형으로 구성된 원통형 전극으로 하고, 음전극을 그물형 또는 선형으로 구성된 동심원형 전극으로 하여도 좋다.

도 13은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 다른 실시예를 나타낸다. 이것은 도 12의 장치를 개량한 것으로, 음전극(201)의 외측에 외부 음극 전극(211)을, 그리고 양전극(203)의 외측에 외부 양극 전극(213)을 추가로 부설한 것이다. 이에 의하면, 양전극(203)과 분리막(202) 사이, 그리고 음전극(201)과 분리막(202) 사이의 밀집 전하들이 B쪽 펄스 전압(V_B)과 A쪽 펄스 전압(V_A)에 의한 정전력(쿨롱 인력)으로 급속히 각각 양전극수 영역(B')과 음전극수 영역(A') 쪽의 외부 영역(A 및 B 영역)으로 인출되기 때문에, 두 전극(201, 203) 간의 전하를 크게 감쇄시켜 공간 전하 제한 작용 역시 크게 감소시킬 수 있고, 이에 따라 동일 구형파 펄스 전압(V_p)에서 상대적으로 큰 전계($E=V_p/d$)를 얻게 되어 이온 및 강산화성 물질의 발생 능력과 효율을 크게 개선시킬 수 있게 된다. 즉, 좁은 두 대향 전극(201, 203) 간의 밀집 전하 뿐 아니라 이온 및 강산화성 물질이 응집된 전해수가 용이하게 각각 추가의 외부 음극 전극(211)과 외부 양극 전극(213) 쪽, 즉 음전극수 영역(A)과 양전극수 영역(B)으로 유출되며, 난류와 공간 전하 제한 작용은 물론 열분해 작용도 크게 감소되므로 더욱 효과적으로 이온 및 강산화성 물질이 발생 및 응집된 전해수를 제조할 수 있다.

이와 같이, 전극(201, 203)의 형상을 그물형이나 세선형 또는 세편대형으로 하고, 전극 간격(d)을 좁게 하는 것은 두 전극(201, 203) 간에 고전압 방전도 효과적으로 발생시키기 위한 것으로, 끝이 뾰족한 곳이나 직경이 작은 곳(예를 들어 가는 선이나 얇은 띠)에서는 비교적 낮은 전계에서도 용이하게 방전이 일어나는 사실을 이용한 것이다. 예를 들어, 수중에 있는 그물형 양전극 상에서는 고전압 펄스가 인가되면 전해 작용에 의해 산소 분자가 발생되는데, 이 산소 분자는 기체이므로 물분자에 비해 유전율이 매우 낮고, 따라서 대부분의 전압이 산소 분자에 인가되어 산소 분자가 방전으로 파괴되면서 강산화성 물질(O_2 , HO_2 , H_2O_2 , O 등)이 만들어지게 된다. 이 때, 펄스 전원을 사용하면, 직류 전원이나 교류 전원, 그리고 기타 다른 전원(배터리나 고주파 전원 등)과 비교하여 전압 상승 시간(voltage rising time)을 매우 짧게 제어할 수 있기 때문에, 낮은 전력으로 순간적인 고전압 방전을 일으켜 강산화성 물질을 고효율로 만들 수 있으므로 매우 효과적이면서 경제적이다.

한편, 대향 전극(201, 203)을 그물형이나 세선, 또는 세편대형으로 하는 경우에는, 선이나 세편대의 굵기 및 간격, 그리고 편대(stripe)의 폭은 인가 전압의 형태나 크기 또는 발생 전해수 농도나 수량, 전극의 수명과 장치의 용도, 크기 및 가격 등에 따라 가변 조절할 수 있다.

위 실시예의 전해수 발생기에서는 한 쌍 이상의 대향 전극이 물의 유출입구를 갖는 용기 속에 설치된 예를 보여주고 있는데, 본 발명의 세탁기에서와 같이 세탁조 내에 유입된 세탁수 중에서 전해수를 발생시키는 경우에는 용기가 필요 없이 전극 부분만을 설치하거나, 또는 물의 유출입구를 넓게 한 용기를 사용할 수도 있다.

또한, 본 발명의 세탁기에 사용되는 전해수 발생기에서 대향 전극에는 직류 전압, 펄스 전압, 구형파 펄스(square wave pulse) 전압, 또는 시분제어(sequence control)되는 펄스 전압, 교번되는 펄스 전압을 인가할 수 있다. 도 11에 나타난 블록도에서 보여주는 전원 발생 메카니즘은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에도 적용된다.

예를 들어, 도 13의 전해수 발생기에서, 대향 전극(201, 203)을 날카롭게 하거나 직경이 작은 그물형이나 세선형 또는 세편대형으로 구성하여, 직류보다 수배의 큰 전압을 순간적으로 공급할 수 있는 구형파 펄스 전원을 인가하면 전극(201, 203)의 표면에서 매우 높은 전계(electric field, $E=V_p/d$)가 형성되어 수중 방전 발생 및 전해 작용을 더욱 효과적으로 일으킬 수 있게 되며 큰 전류도 얻을 수 있으므로 이온 및 강산화성 물질의 발생 능력과 발생 효율을 더욱 크게 개선시킬 수 있다. 도 14 및 도 15는 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에 일 실시예로 적용될 수 있는 구형파 및 반파 펄스 전원의 파형도를 나타낸 것이다. 또한, 도 13의 전해수 발생기의 경우에는, 세 개의 전원(V_A , V_B , V_{AB})이 필요하게 되는데, 이 경우 V_A 나 V_B 와 V_{AB} 는 각각 도 15와 같은 파형의 전압을 사용할 수 있다. 그러나, 더욱 효과적인 고전압 방전 및 전해 작용을 위해서는 V_B 와 V_{AB} 및 V_A 를 교대로 인가하거나, V_A 는 계속 인가하나 V_B 와 V_{AB} 는 교대로 인가하는 수단 즉, 시분제어(sequence control)할 수도 있는 전원의 경우가 더욱 유효하다. 도 16은 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에 일 실시예로 적용되는 삼펄스 전원의 파형도를 나타낸다.

본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 전극 재질은 백금(Pt), 백금과 팔라듐(Pd)의 합금, 백금과 팔라듐의 합금이거나, 또는 도전성 금속에 백금과 팔라듐의 합금이나 백금과 팔라듐의 합금이 피막을 형성한 것일 수 있다. 여기에서 도전성 금속은 티타늄(Ti)인 것이 바람직하고, 백금과 팔라듐의 합금은 백금 95.0~99.95 중량%와 팔라듐 15.0~0.05 중량%의 합금인 것이 바람직하다. 또한, 옥탄 등으

로부터 추출한 탄소 분말 또는 폴리마크릴 계열의 섬유를 탄화시킨 탄소 분말을 이용하여 고온 고압의 화학 성형 및 고온 소성 공정을 거쳐 전기전도성 및 기타 전극의 특성을 갖도록 된 탄소 전극도 본 발명의 전해수 발생기의 대향 전극에 적용할 수 있다. 이러한 탄소 전극을 전해수 발생기에 적용할 경우 금속 도체와 특성 및 성능이 유사하며 가격이 저렴하다는 이점이 있다.

한편, 분리막(202)은 두 영역(A', B') 간 이온들의 통과성이 좋으면서도 물이 서로 혼합되지 않는 특성을 갖는 것이 바람직하며, 통상의 이온교환수지계를 사용할 수 있고, 경우에 따라서는 천이나 수지 또는 세라믹 등도 사용할 수 있다.

종래의 전해수 발생 장치에는 양전극 재질로 페라이트나 백금 도금 티타늄을 사용하기 때문에 높은 전류를 공급하면 전극 재질이 수중에서 분리 석출(Faraday 법칙) 소모되어 전극의 사용 수명이 짧아지는 문제점이 있다. 이와 같은 문제점은 대향 전극의 재질로서 백금(Pt)에 팔라듐(Pd)을 적정량(이때의 최적 조건은 0.5~8 중량% 정도이나, 0.05~15 중량%의 범위 내에서 유용하게 사용 가능하다) 혼합한 백금 합금(Pt+Pd)을 사용하면 전극에 100 V 이상의 높은 전압(종래의 전해수 발생 장치의 경우는 20 V 이하)을 인가하더라도 전극의 분리 석출이 크게 감소되어 수명이 4000 시간 이상으로 연장될 수 있다는 것이 실제 적용 실험 결과 확인되었다.

따라서, 직접 이온 및 강전해성 물질을 생성시키는 양의 대향 전극(203)이나 외부 양극 전극(213)의 경우에는 백금과 팔라듐(Pd)의 합금, 백금과 팔라듐의 합금이거나, 또는 도전성 금속에 백금과 팔라듐의 합금이나 백금과 팔라듐의 합금이 피막을 형성한 것이 매우 유용하다. 그러나, 가격이 싸고 필요 전해량이 매우 적은 소규모 장치인 경우에는 양극 전극(203, 213)을 가격이 싼 스테인레스(SUS)나 다른 형태나 재질의 금속 또는 합금을 사용할 수도 있는데, 이 경우에는 양극 전극(203, 213)을 자주 교환해 주어야 한다. 한편, 음극 전극(201, 211)의 경우는 스테인레스 등과 같은 재질을 사용해도 유효하다.

또한, 본 발명의 전해수 발생기에서 펄스 전압을 인가하는 경우에는 금속 전극 상에 비유전율(ϵ_r)이 매우 높은 강유전체 물질(ferroelectric material)을 피복하여도 전극 물질의 석출 소모가 적게 된다. 왜냐하면, 전극의 석출 소모는 패러데이의 석출 법칙에서 전류 전류(I)에 비례하기 때문에 펄스 전압의 경우 전류 전류분을 매우 작게 함으로써 전극의 석출 소모량을 줄일 수 있게 된다. 이 경우는 펄스 전압의 시비율(duty rate)이 적은 비교적 높은 주파수가 효과적이며, 강 유전체의 비유전율은 물의 비유전율($\epsilon_r \approx 80$)에 비해 클수록, 그리고 강 유전체 층이 얇을수록 효과적이고, 전극 상에 적정 크기의 요철이 있는 것이 방전 발생과 전해 작용에 효과적이다.

본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 일 실시예인 도 13의 장치에 적정 형태의 전원(예를 들어 도 16)을 인가하고 적정 전압(또는 전류)의 크기를 설정하여 작동시키면 영역 B의 양전극 배출관(208)에서는 전해수가 배출되고 영역 A의 음전극 배출관(206)에서도 공급수의 일부가 배출된다. 그런데 음의 대향 전극(201)과 양의 대향 전극(203)이 구조상 그물 전극 형태이며 또한 D-다이오드 때문에 내부 음전극수 영역(A')과 내부 양전극수 영역(B')에는 큰 전계 강도($E=V/d$)로 되어 음의 대향 전극(201)과 양의 대향 전극(203) 상에는 강한 부분 방전 현상과 전해 작용이 일어나게 되어 전기 물리 화학적 반응(electrophysical-chemical reaction)이 매우 강력하게 일어난다. 이에 따라, 전해 작용이 일어나서 O_2 와 H_2 와 O_3 와 부차적으로 과산화수소(H_2O_2)와 같은 강산화성 물질들이 매우 효과적으로 생성되게 된다. 이

때, 내부의 음전극수 영역(A')에 있던 수중 음이온(예 Cl^- , SiO_3^{2-} , SO_4^{2-} 등)은 내부 양전극수 영역(B')으로 정전력(쿨롱 인력)에 의해 이동하게 되고, 같은 원리로 내부 양전극수 영역(B')에 있던 수중 양이온(Ca^{++} , Fe^{++} , Mg^{++} , Cu 등의 금속 이온들)은 내부 음전극수 영역(A')으로 이동되며, 상호 이온 분리 작용도 함께 발생하게 된다. 또한, 외부 음극 전극(211)과 외부 양극 전극(213)에도 적정 전압을 인가하면 각각 내부 음전극수 영역(A')과 내부 양전극수 영역(B')에 있던 각각의 이온들이 음전극수 영역(A)과 양전극수 영역(B)으로 다시 유출되게 되어 각각 음전극 배출관(206)과 양전극 배출관(208)을 통해 배출되게 된다. 따라서 양전극 배출관(208) 쪽의 출력수인 양전극수는 강산화성 물질들(다량의 O_3 , 그리고 미량의 O_2 , H_2O_2 등)을 많이 포함한 전해 산성수(acid water, 음이온이 많이 함유된 물)가 배출되게 되고, 음전극 배출관(206) 쪽의 출력수인 음전극수는 알칼리수(alkali water, 양이온이 많이 함유된 물)가 배출되게 된다. 배출수 중의 강산화성 물질(O_3 , O_2 , H_2O_2 등)의 양과 이온 농도는 인가 전원의 전압의 크기(V_a , V_p , V_R)나 주기(특히 t_{on}) 등을 수동 및 자동(자동제어회로 이용 등)으로 제어함으로써 용이하게 조절할 수 있다. 또한, 전극(201, 203, 211, 213)의 크기나 전극 간격(d), 수류속(D) 또는 수류량을 가변 시킴으로써 조절할 수도 있다.

한편, 수도물이나 소금(NaCl), 염화칼륨(KCl) 등과 같이 Cl 이온을 함유하거나 Cl 이온을 생성할 수 있는 물질이 공급수 중에 존재하면 강산화성 물질과 이온 농도가 더욱 높아질 수 있다. 즉, NaCl이 수중에 들어가면 상호 결합력이 약해져서(수중에서는 1/800이 될) 낮은 인가 전압에서도 Na^+ 나 K^+ , 그리고 Cl^- 로 쉽게 분해되어 Na^+ 와 K^+ 는 음극 전극(201, 211)으로, 그리고 Cl^- 은 양극 전극(203, 213)으로 이동 집중되기 때문에 전류 및 이온 농도를 크게 증가시킬 수 있게 된다. 이때, 특히 양전극수 영역(B)과 내부 양전극수 영역(B')에는 많은 양의 Cl^- 을 함유하게 된다. 또한, H_2O 가 전해되어 생성된 마가 Cl^- 과 결합하여 HClO(강산화성 물질)를 생성하게 되므로, 양전극수 영역(B)에는 HClO가 많이 함유된 강산화성 물질(다량의 HClO, 그리고 미량의 O_3 , O_2 , H_2O_2 , O 등)을 생성하게 된다. 산성수(또는 알칼리수)중 강산화성 물질인 HClO이 많이 함유된 경우 그 살균력이 6 시간 정도 지속되는데, 산성수(또는 알칼리수)중 강산화성 물질인 O_3 가 많이 함유된 경우에는 그 살균력이 15 분 정도로 매우 짧게 지속된다. 본 발명의 세탁기에서 세탁물의 살균, 소독, 표백 및 탈취를 위해서는 O_3 가 많이 함유된 전해수를 사용하는 것이 바람직하지만, 강력한 효과를 위해서는 HClO가 함유된 전해수를 사용할 수도 있다. 이때, 급수관으로 공급되는 물은 주로 수도물이나 지하수 등이 될 수 있으나, 필요와 목적에 따라서는 다양한 수용액(염류수나 식염 용존수 용액 등)이 사용될 수도 있다. 또한 이 수용액 또는 수중에 투입하는 첨가물(NaCl, KCl 등)은 종류와 필요한 이온

농도, 그리고 적용량에 따라 다소간의 차이가 있으나, 약 0.01~1 중량%의 중량비로 투입하는 것이 효과적이고 경제성을 실험 결과 확인할 수 있었다.

통상의 전해수 장치에서는 양전극 출수관과 음전극 출수관에서 통상 pH 4~6 정도의 산성수와 pH 8~10 정도의 알칼리수가 배출되고 중성수(pH 6~8 정도)는 얻을 수 없게 되어 있다. 그러나, 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기의 한 실시예로서 도 13에 나타낸 장치에서는, 영역 A로부터 배출되는 음전극수(강알칼리수)와 영역 B에서 배출되는 양전극수(강산성수)를 두 출수관(206, 208)으로부터 혼합 중성화하는 수단을 적용할 경우, 처음의 급수관(204)의 배출수와 같은 pH 7의 중성수는 물론 약알칼리수와 약산성수도 만들 수 있다. 이와 같이 제조되는 중성수는 pH 7의 중성수가 되나, 방전 및 전해에 의해 생성된 다량의 산화물질(이 때의 강산화성 물질은 주로 O_2 와 O_3 , 그리고 미량의 $HClO_2$ 와 H_2O_2 , O)이 다소 감소하기는 하지만 상당량이 그대로 중성수 중에 남게 되어 살균 소독 작용은 충분(0.3 ppm의 농도로 대장균을 10 초 동안에 99.9 % 사멸시킬 수 있음)히 갖게 된다. 따라서, 중성수 역시 본 발명의 세탁기에서 살균 소독 목적으로 유용하게 적용될 수 있다. 이 경우 사용될 수 있는 중성수 생성 수단으로는 단지 전해수 발생기 내에 혼합조를 설치하는 것만으로도 가능하지만, 목적과 필요에 따라 적절한 방법 및 장치가 추가로 사용될 수도 있다. 또한, 혼합하는 강산성수 또는 강알칼리수의 양과 pH에 따라 중성수 뿐 아니라 약산성수나 약알칼리성 수로 pH를 임의로 조절시킬 수도 있다. 이와 같이 중성수가 최종적으로 만들어지는 것은 본 발명의 전해수 발생기에서 분리막(202)을 제거하고 배출관(206, 208)을 합쳐서 한 개로 할 때에도 가능하며, 이 경우 더욱 간단히 전해 효율을 높일 수 있을 뿐만 아니라 분리막(202)의 존재로 인한 문제점(막 수명, 막 막힘, 막 저항에 의한 전력소모 증대, 막 가격 등)도 없어지기 때문에 더욱 효과적이고 경제적으로 된다. 이와 같이, 본 발명의 세탁기에 사용될 수 있는 전해수 발생기에서 얻어지는 전해수는 모두 강산화성 물질을 함유하고 있기 때문에, 강력한 산화작용을 이용하여 세탁물의 살균, 소독, 표백 및 탈취에 효과적이다.

본 발명에 따른 세탁기에서, 전해수 발생기를 설치할 경우에는 제여기에 의한 전원의 선택에 의해 산성수, 알칼리수 및 중성수를 선택적으로 제조할 수 있으므로, 세탁물의 살균, 소독, 탈취 및 표백의 목적에 따라 이들 전해수를 적절하게 발생시켜 이용할 수 있다. 예를 들어, 산성수로 세탁하여 세탁물을 살균 소독한 후, 약알칼리수로 행구어 앞서의 산성수를 중화시킬 수 있다. 또한, 산성수나 알칼리수로 세탁한 후 중성수로 행구는 것도 바람직하다.

다음은 본 발명에 따른 기능수 발생기를 구비한 세탁기의 세탁 효과 및 살균 효과를 보여주는 효과 시험 예이다.

세탁 효과 시험예 1

도 4에서 보여주는 것과 같은 구성을 갖는 세탁기에서, 도 9에 나타낸 것과 같은 오존수 발생기를 세탁조에 1개 또는 2개 장착하여 전류, 전압, 그리고 작동 시간을 조절하면서 세탁 효과를 시험하였다. 세탁물로는 JIS 오염포 30 장(8 kg)을 고밀도 합성세제(슈퍼 크린, 한스폰)를 사용하여 상온(24 °C)의 물에서 세탁하였는데, 세제의 양을 여러 가지로 변화시켜 세탁한 후 각 경우의 세정도를 측정하였다. 세정도는 색차계를 이용하여 평가하였으며, 그 결과를 다음 표 1에 나타낸다.

[표 1]

전류(A)	전압(V)	장착 갯수(개)	세제 사용량	접촉 시간	세정도
-	-	-	1 g/l (100 %)	-	42 %
1	20	1	0.7 g/l (70 %)	10 분 (세탁, 행굼)	46 %
1	20	2	0.7 g/l (70 %)	20 분 (세탁, 행굼)	45 %
1	20	1	0.5 g/l (50 %)	10 분 (세탁, 행굼)	37 %
1	20	2	0.5 g/l (50 %)	10 분 (세탁, 행굼)	40 %
2	30	1	0.5 g/l (50 %)	10 분 (세탁, 행굼)	36 %
2	30	2	0.5 g/l (50 %)	10 분 (세탁, 행굼)	47 %

상기 표에서 보듯이, 본 발명에 따른 세탁기에서 오존수 발생기를 작동시킬 경우 세제 사용량을 30~50 % 정도 감소시킬 수 있으면서도, 세정도는 4 % 정도 개선된 것을 알 수 있다. 또한, 오존수 발생기를 2 개 장착하였을 때에는 세제를 50 % 정도 절감할 수 있었으며, 세정도는 5 % 정도 개선되었다.

세탁 효과 시험예 2

도 4에서 보여주는 것과 같은 구성을 갖는 세탁기에서, 도 9에 나타낸 형태의 오존수 발생기의 대향 전극으로서, ① 티타늄에 백금과 팔라듐의 합금으로 피막을 형성한 가시형(fish bone type) 전극, 또는 ② 티타늄에 백금으로 피막을 형성한 그물형(mesh type) 전극을 세탁조에 1개 또는 2개 장착하여 전류 및 전압을 조절하면서 세탁 효과를 시험하였다. 세탁물로는 JIS 오염포 3 kg을 사용하고, 세제로는 고밀도 합성세제(슈퍼 크린, 한스폰)의 양을 여러 가지로 변화시켜 세탁한 후 각 경우의 세정도를 측정하였다. 세정도는 색차계를 이용하여 평가하였으며, 그 결과를 다음 표 2에 나타낸다.

[표 2]

전류 (A)	전압 (V)	장착 갯 수 (개)	세제 사용량 (전극 가동 시간)	세정도(표준편차)	
				가시형전극	그물형 전극
-	-	-	100 % (0 분)	42.5 %	
1	20	1	50 % (세탁 행공시 20 분)	43.5 % (3.0)	39.1 % (1.9)
1	20	2	50 % (세탁 행공시 20 분)	45.2 % (3.2)	42.8 % (2.3)
2	40	1	50 % (세탁 행공시 20 분)	44.1 % (2.9)	40.5 % (1.9)
2	40	2	50 % (세탁 행공시 20 분)	44.9 % (2.9)	41.8 % (2.3)
3	60	1	50 % (세탁 행공시 20 분)	45.2 % (3.2)	40.9 % (2.2)
3	60	2	50 % (세탁 행공시 20 분)	45.8 % (3.3)	43.1 % (2.7)

위 표의 세정도에서 2 A 전류를 사용하고 전극 장착 갯수가 1 개인 경우는 3 회 평균치이고 나머지는 모두 2 회 평균치이다.

여기에서 보듯이, 본 발명에 따른 세탁기에서 오존수 발생기를 작동시킬 경우 세제 사용량을 50 %로 감소시키면서도, 세정도는 동등 이상의 수준인 것을 알 수 있다. 그물형 전극보다는 가시형(fish bone type) 전극에서 다소 높은 효과가 관찰되었다. 오존수 발생기를 2 개 장착하였을 때에는 세정도가 높은 것은 위의 시험 결과에서 본 바와 같다.

살균 효과 시험예 1

도 4에서 보여주는 것과 같은 구성을 갖는 세탁기에서, 도 9에 나타낸 것과 같은 오존수 발생기를 세탁조에 1개 장착하여 전류를 조절하면서 살균 효과를 측정하였다. 즉, 사용 균주로는 대장균(*E. coli*)과 0-157을 1.400 cell/ml 의 농도로 수도물에 첨가하여 세탁조에 채우고, 오존수 발생기를 작동시킨 후 세탁조에 담긴 물 중에서 시간에 따른 병원균의 변화를 조사하였다.

다음 표 3은 본 발명에 따른 세탁기에서 오존수 발생기 작동에 따른 병원균 수의 감소를 보여주는 것이다.

[표 3]

전류(A)	1	2
오존 농도(ppm)	0.3	0.5
세균수 (CFU/0.1ml)	원수에서 140	원수에서 140
	10 초후 0	5 초후 0
	30 초후 0	30 초후 0
	60 초후 0	60 초후 0

상기 표에서 보면, 본 발명에 따른 세탁기에서 오존수 발생기 작동 후 5~10 초 이내에 수도물 중에 함유된 병원균이 완전히 살균되는 것을 확인할 수 있다.

살균 효과 시험예 2

도 9에 나타낸 것과 같은 오존수 발생기가 장착된 도 4의 세탁기에서 오존수 발생기를 작동시켜 생성된 오존수에 병원균을 첨가한 후 시간 경과에 따른 병원균 수의 변화를 측정하였다. 사용 균주로는 대장균(*E. coli*)과 0-157을 각각 $2.5 \times 10^8 \text{ cell/ml}$, $1.5 \times 10^8 \text{ cell/ml}$ 의 농도로 첨가하였고, 오존수 발생기에 인가된 전압은 1 A, 오존 농도는 0.3 ppm이었다.

다음 표 4는 본 발명에 따른 세탁기에서의 살균 효과를 보여주는 것이다.

[표 4]

전류(A)	1	1
-------	---	---

오존 농도(ppm)		0.3	0.3
세균수 (CFU/0.1ml)	원수	250	150
	10 초 후	18	0
	30 초 후	0	0
	60 초 후	0	0

상기 표에서 보듯이, 수도물이 심하게 병원균으로 오염된 경우에도 본 발명에 따른 세탁기에서는 10 초 이내에 병원균이 90 % 이상이 살균되는 것을 확인할 수 있다.

발명의 효과

이상에서 살펴 본 바와 같이, 본 발명의 기능수 세탁기에 의하면, 세탁조에 공급되는 세탁수가 일정 수위만큼 공급되었을 때 세탁조 내에 구비된 기능수 발생기가 작동하여 오존수나 전해수가 발생되고 교반기에 의해 혼합되므로 세탁물의 부분 탈색 및 손상을 방지할 수 있다. 또한, 본 발명의 세탁기에서는 살균, 소독, 표백 및 탈취 기능이 있는 오존수나 전해수가 세탁조 내에서 일정한 농도로 유지되므로, 세탁물을 가열하지 않고도 세탁물의 손상 없이 살균, 소독은 물론 표백, 탈취 효과도 동시에 얻을 수 있어, 세제 사용량을 절감하면서도 세정도를 개선하여 세탁 효율을 크게 향상시키게 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1. 세탁수를 공급하기 위한 급수기;

상기 급수기로부터 공급되는 세탁수 및 세탁물을 담는 세탁조;

상기 세탁조 내에 설치된 기능수 발생기; 및

상기 세탁조 내의 세탁수 및 세탁물을 교반하기 위한 교반기를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 2. 세탁수를 공급하기 위한 급수기;

상기 급수기로부터 공급되는 세탁수 및 세탁물을 담는 세탁조;

상기 세탁조에 급수된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키기 위한 기능수 발생기; 및

상기 세탁조 내의 세탁수 및 세탁물을 교반하기 위한 교반기를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 3. 제 1 항에 있어서, 기능수 발생기는 세탁조 하부에 구비되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 4. 제 3 항에 있어서, 기능수 발생기는 교반기 하측에 구비되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 5. 제 1 항에 있어서, 기능수 발생기는 한 쌍 이상의 대향 전극을 포함하여 구성된 오존수 발생기인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 6. 제 1 항에 있어서, 기능수 발생기는 분리막을 사이에 두고 설치되는 한 쌍 이상의 대향 전극을 포함하여 구성된 전해수 발생기인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 7. 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 대향 전극은 재질이 백금(Pt), 백금과 팔라듐(Pd)의 합금, 또는 백금족과 팔라듐의 합금인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 8. 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 대향 전극은 재질이 도전성 금속에 백금, 백금과 팔라듐의 합금, 또는 백금족과 팔라듐의 합금이 피막을 형성한 것임을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 9. 제 8 항에 있어서, 도전성 금속은 티타늄(Ti)인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 10. 제 7 항에 있어서, 백금과 팔라듐의 합금은 백금 85.0~99.95 중량%와 팔라듐 15.0~0.05 중량%의 합금인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 11. 제 8 항에 있어서, 백금과 팔라듐의 합금은 백금 85.0~99.95 중량%와 팔라듐 15.0~0.05 중량%의 합금인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 12. 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 대향 전극은 전기전도성을 갖는 탄소 전극인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 13. 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 전극은 형상이 평판형, 하나 이상의 구멍이 형성된 평판형, 세면대(strip)형, 세선(fine wire)형, 가시(fish bone)형, 그물(mesh)형, 또는 원통형인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 14. 제 5 항 또는 제 6 항에 있어서, 대향 전극의 간격은 0.1~1 mm인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 15. 제 1 항에 있어서, 상기 기능수 발생기에 전압을 인가하기 위한 전원이 더욱 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 16. 제 15 항에 있어서, 전원은 상기 전극에 직류 전압, 펄스 전압, 구형파 펄스(square wave

pulse) 전압, 시분할(sequence control)되는 펄스 전압, 또는 교번되는 전압을 인가하는 것임을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 17. 제 1 항에 있어서,

상기 기능수 발생기에 전압을 인가하기 위한 전원;

상기 급수기로부터 급수되는 세탁수가 상기 세탁조의 일정 수위까지 공급되었는가를 감지하는 센서; 및

상기 전원에 전압 인가를 제어하기 위한 제어기가 더욱 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 18. 제 17 항에 있어서, 제어기는 상기 센서로부터 세탁조의 세탁수의 수위에 대한 정보를 입수하는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 19. 제 1 항에 있어서,

상기 기능수 발생기에 전압을 인가하기 위한 전원;

상기 세탁조 내의 기능수의 농도를 감지하는 센서; 및

상기 전원에 전압 인가를 제어하기 위한 제어기가 더욱 포함되어 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 20. 제 19 항에 있어서, 제어기는 상기 센서로부터 기능수의 농도에 대한 정보를 입수하는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 21. 제 17 항 내지 제 20 항의 어느 한 항에 있어서, 상기 제어기는 세탁조로 세탁수를 공급하는 급수 밸브와 세탁조로부터 세탁수를 배출시키는 배수 밸브의 동작도 함께 제어하도록 된 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 22. 세탁수를 세탁조 내에 공급하는 세탁수 공급 수단;

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 기능수 발생 수단;

상기 기능수와 세탁물을 혼합하는 혼합 수단; 및

상기 기능수를 배출하는 배출 수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 23. 제 22 항에 있어서, 기능수는 오존수 또는 전해수인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 24. 제 23 항에 있어서, 전해수는 산성수, 알칼리수 또는 중성수인 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 25. 제 22 항에 있어서,

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수의 수위를 감지하는 세탁수 수위 감지 수단; 및

상기 세탁수의 수위에 따라 기능수의 발생을 제어하는 제어 수단을 더욱 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 26. 제 22 항에 있어서,

상기 세탁조 내의 기능수의 농도를 감지하는 기능수 농도 감지 수단; 및

상기 기능수의 농도에 따라 기능수의 발생을 제어하는 제어 수단을 더욱 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 세탁기.

청구항 27. 세탁기에서 수행되는 통상의 세탁 방법에 있어서,

세탁수를 세탁조 내에 공급하는 단계;

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수 내에서 기능수를 발생시키는 단계;

상기 기능수와 세탁물을 혼합하는 단계; 및

상기 기능수를 배출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁 방법.

청구항 28. 제 27 항에 있어서, 기능수는 오존수 또는 전해수인 것을 특징으로 하는 세탁 방법.

청구항 29. 제 28 항에 있어서, 전해수는 산성수, 알칼리수 또는 중성수인 것을 특징으로 하는 세탁 방법.

청구항 30. 제 27 항에 있어서,

상기 세탁조 내에 공급된 세탁수의 수위를 감지하는 단계; 및

상기 세탁수의 수위에 따라 기능수의 발생을 제어하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁 방법.

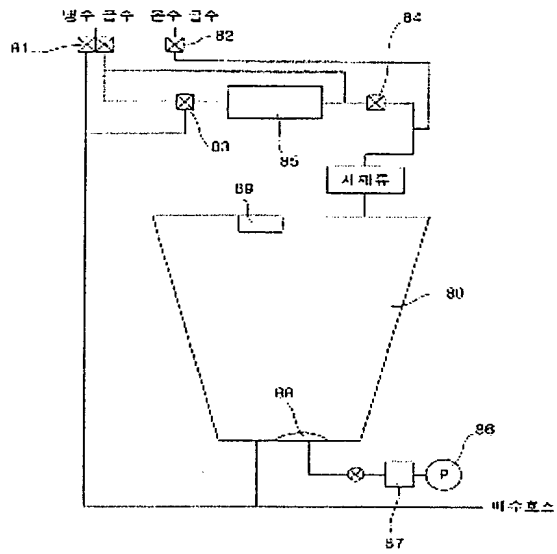
청구항 31. 제 27 항에 있어서,

상기 세탁조 내의 기능수의 농도를 감지하는 단계; 및

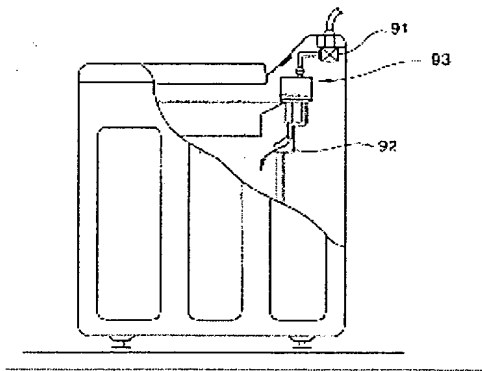
상기 기능수의 농도에 따라 기능수의 발생을 제어하는 단계를 더욱 포함하는 것을 특징으로 하는 세탁 방법.

도면

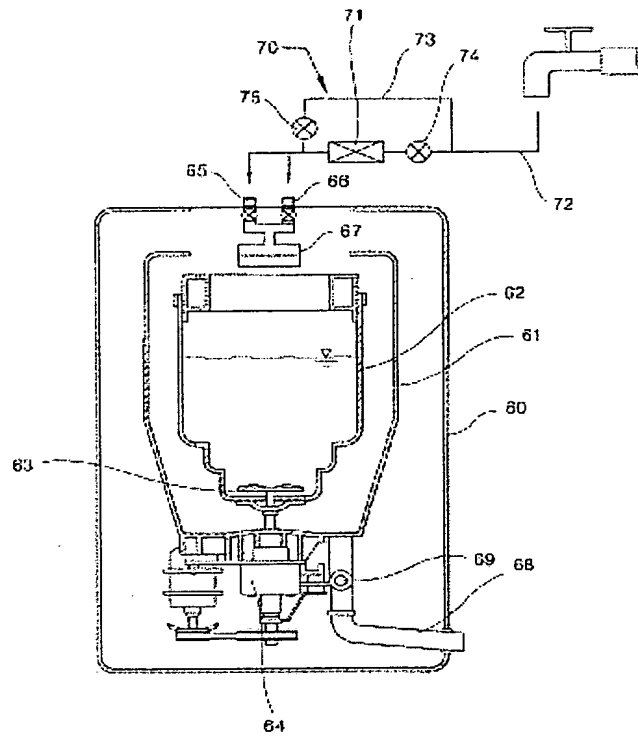
도면1



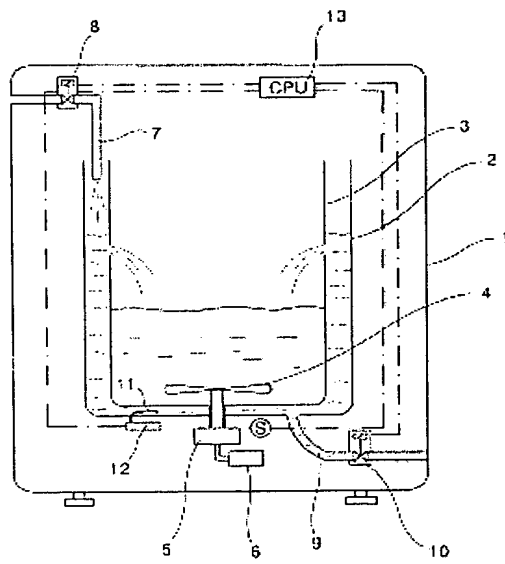
도면2



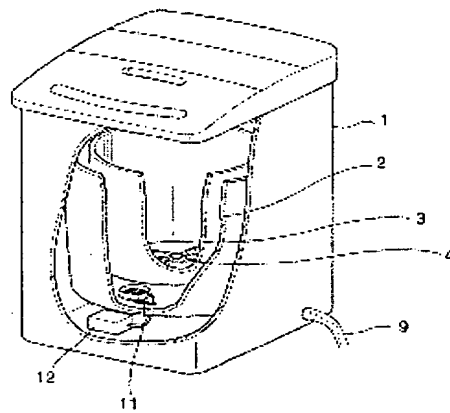
도 23



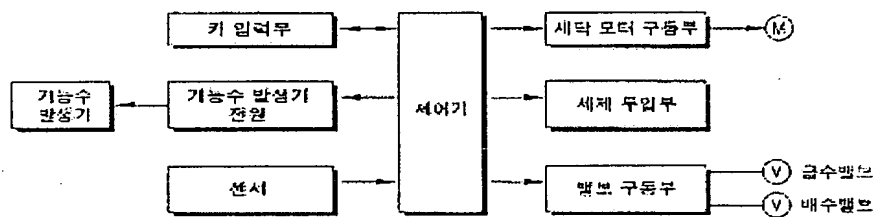
도 24



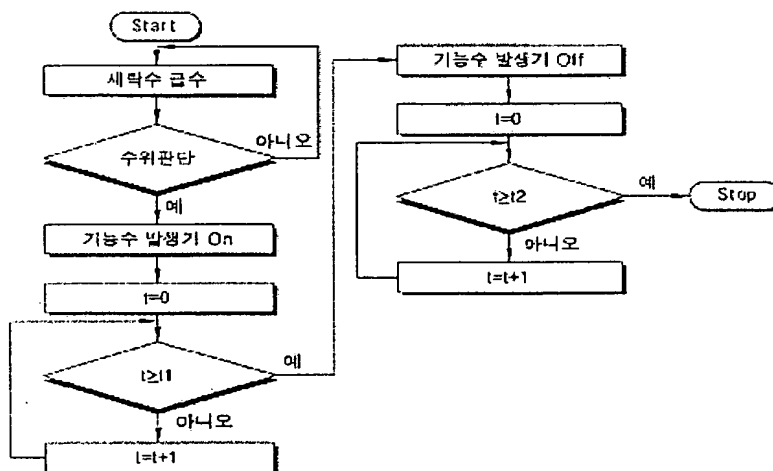
도 15



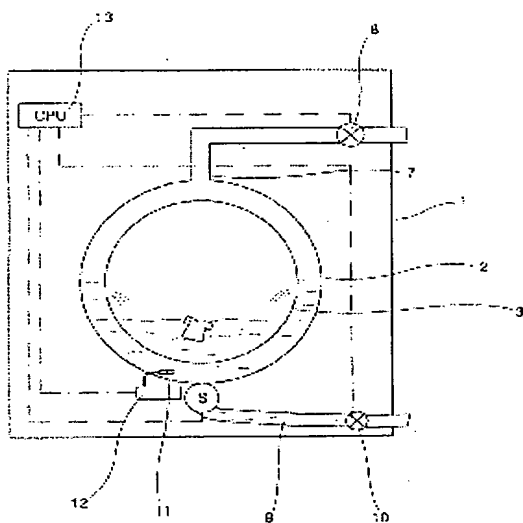
도 16



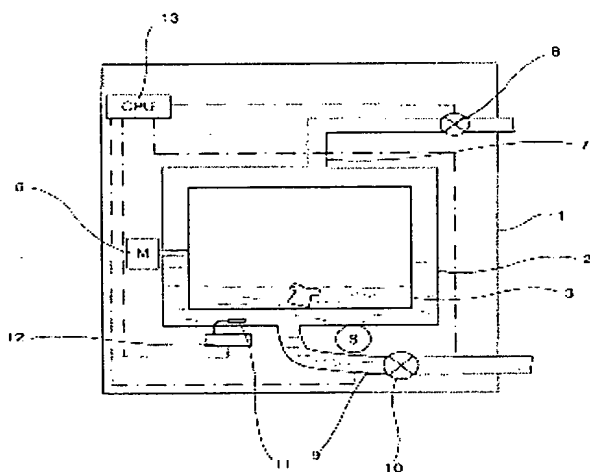
도 17



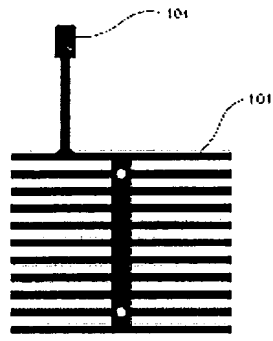
도 19a



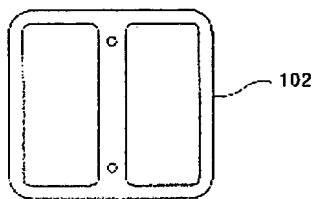
도 19b



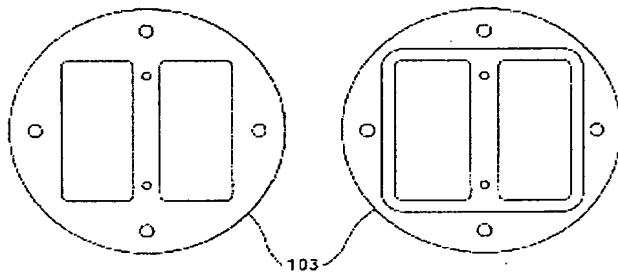
도 10a



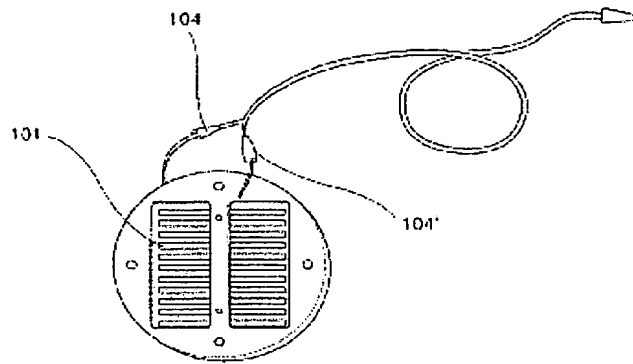
도 10b



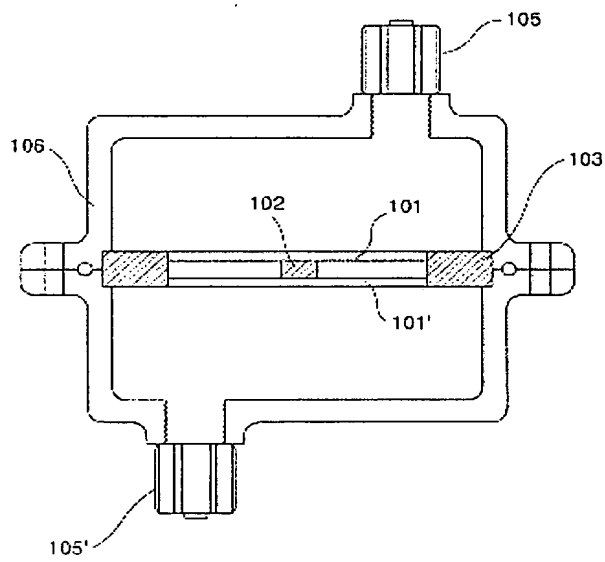
도 10c



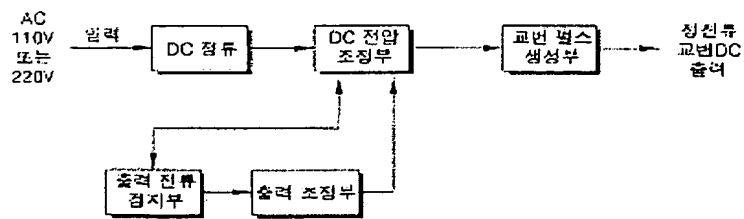
도면9



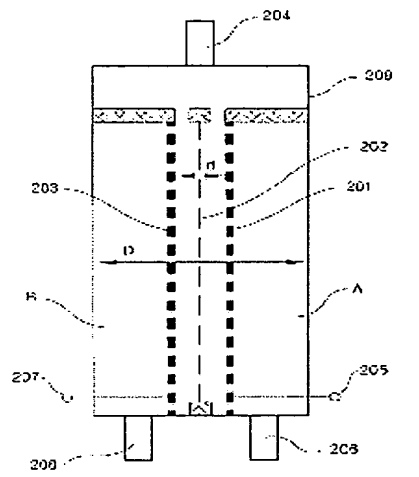
도면10



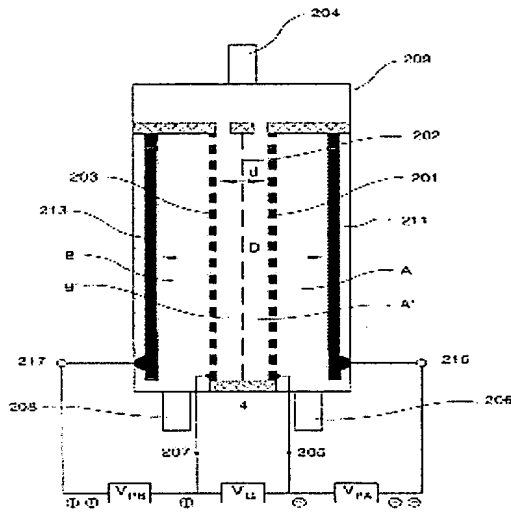
도면11



도 12



도 13



도 14

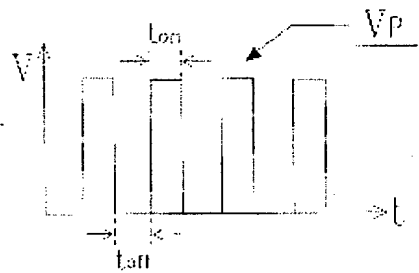


Figure 15

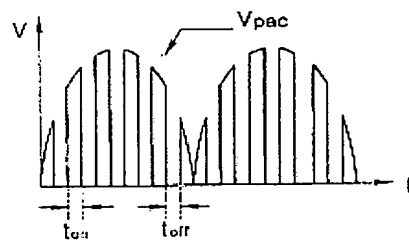
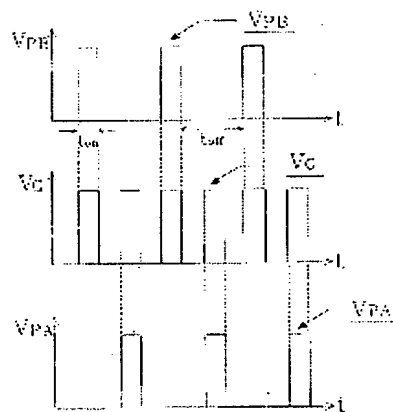


Figure 16



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.